

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

CLIPPEDIMAGE= JP411327326A

PUB-NO: JP411327326A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11327326 A

TITLE: TRANSFERRING DEVICE FOR ELECTROPHOTOGRAPHIC
PRINTING

PUBN-DATE: November 26, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

NAKAMURA, TERUO

N/A

INT-CL_(IPC): G03G015/16

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a transferring device for electrophotographic print capable of substantially making an electric field laid on a nip part uniform, and obtaining a composite image with an excellent transfer accuracy.

SOLUTION: Relating to this transferring device for the electro-photography the toner image 104 developed by the electrophotographic process is transferred from web 102 to a paper sheet 110 by the press contact force and the electric field. In such a case, a transfer auxiliary roller for holding the paper sheet 110 in between with a transferring roller 120 through the web 102 is formed of a insulating material, and the transferring roller is formed of an ion conductive material having 10 to 40 degree Ascker C hardness.

COPYRIGHT: (C)1999, JPO

IPCO:

G03G015/16

FPAR:

SOLUTION: Relating to this transferring device for the electro-photography the

toner image 104 developed by the electrophotographic process is transferred from web 102 to a paper sheet 110 by the press contact force and the electric field. In such a case, a transfer auxiliary roller for holding the paper sheet 110 in between with a transferring roller 120 through the web 102 is formed of a insulating material, and the transferring roller is formed of an ion conductive material having 10 to 40 degree Ascker C hardness.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-327326

(43) 公開日 平成11年(1999)11月26日

(51) Int.Cl.⁶
G 0 3 G 15/16

識別記号
1 0 3

F I
G 0 3 G 15/16

1 0 3

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-130734

(22) 出願日 平成10年(1998)5月13日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 中村 輝男

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

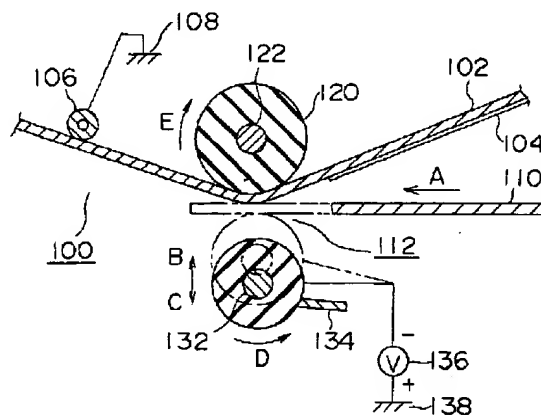
(74) 代理人 弁理士 曾我 道照 (外6名)

(54) 【発明の名称】 電子写真印画用転写装置

(57) 【要約】

【課題】 ニップ部にかかる電界が実質的に均一になり、複合画像の転写精度が高い電子写真印画用転写装置を提供する。

【解決手段】 電子写真プロセスによって現像されたトナー像104を、圧接力及び電界によりウェブ102から用紙110に転写する電子写真用転写装置において、ウェブ102を介して転写ローラ120とで用紙110を挟持する転写補助ローラは絶縁材料によって形成され、転写ローラ130は、アスカーC硬度10～40度のイオン導電材料により形成されたものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電子写真プロセスによって現像されたトナー像を担持する像担持手段と、

アスカーC硬度10～40度のイオン導電材料により形成され、転写ステーションにおいて、上記像担持手段と共働して被印画媒体を挟持して該被印画媒体に上記トナー像を転写する転写ローラと、

上記像担持手段を挟持するとき、上記像担持手段に担持されたトナー像を上記被印画媒体に転写するような電界を発生させる電界発生回路とを備えたことを特徴とする電子写真印画用転写装置。

【請求項2】 上記転写ローラは、アスカーC硬度が25度であることを特徴とする請求項1記載の電子写真印画用転写装置。

【請求項3】 上記転写ローラは、ウレタンゴム材に高誘電を示すエチレンオキサイドならびにNaCl、NaBrおよびAlCl₃からなる群れから選んだ一つを添加した材料であることを特徴とする請求項1あるいは2記載の電子写真印画用転写装置。

【請求項4】 上記転写ローラは、ウレタンゴム材に高誘電を示すエチレンオキサイドならびにNaCl、NaBrおよびAlCl₃からなる群れから選んだ一つを8:1の割合で添加した材料であることを特徴とする請求項1あるいは2記載の電子写真印画用転写装置。

【請求項5】 上記像担持手段は、導電材料により形成され、トナー像を担持するウェブと、絶縁材料により形成され、上記ウェブを介して転写ローラとで被印画媒体を挟持する転写補助ローラを有し、

上記電界発生手段は、転写ステーションから下流側に離れた位置に設けられ、上記ウェブに接触する接地手段と、転写ローラに負電圧を印加する電圧ソースを有することを特徴とする請求項1乃至4のいずれか記載の電子写真印画用転写装置。

【請求項6】 転写プロセス環境下において、転写ステーションと接地手段との間のウェブの電気抵抗値が、転写ローラの抵抗値の10倍以上であることを特徴とする請求項5記載の電子写真用転写装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、多色の彩色トナーインクを使用する電子写真記録プロセスを用いたプリンタ及び複写装置等のハードコピー出力装置の被記録媒体への電子写真印画用転写装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図5は特公平6-105377号公報に示されている従来の電子写真プリンタ装置の概略を示す構成図である。図5において、20は導電性の材料（例えばカーボンが分散されたポリイミド或はポリカーボネイト）により形成された転写ベルトであり、転写ベルト20は3つのローラ21、22、23の周囲に掛渡され

て矢印28の方向に駆動される。ローラ38に掛回されて矢印29の方向に駆動されるベルト状の光受容体30上に現像された画像は、個々の画像転写ステーション31において転写ベルト20へ転写される。複合されたトナー画像は、複合画像転写ステーション32において用紙35に対して具現される画像受容体に対して転写される。板電極36及び37は、転写ベルト20の内側と接触している。光受容体ベルト30は、転写ステーション31におけるローラ38の周囲に回転する。電圧ソース47は、ブラシ49と接続され、このブラシ49が導電性の材料（例えばカーボンが分散されたウレタンゴム又はシリコンゴム）により形成された転写ローラ45の表面と接触し、複合画像転写中の転写ローラ45を負の電位に維持する。なお、転写ローラ45は、複合画像転写中には転写ベルト20とで用紙35を挟み込むように移動され、複合画像を転写しないときには、転写ベルト20と離れるように移動させられる。

【0003】次に動作について説明する。図示しない露光手段及び現像手段により、光受容体30上に第1色目（イエロー）の画像を現像する。この状態で、この画像を矢印29の方向に光受容体30が回転することにより、画像転写ステーション31で転写ベルト20に転写する。ついで、上述と同様にして、光受容体30上に第2色目（シアン）の画像を現像し、この像を画像転写ステーション31で転写ベルト20の所定位置（第1色目と重なる位置）に転写する。さらに、光受容体30上に第3色目（マゼンタ）の画像を現像し、この像を画像転写ステーション31で転写ベルト20の所定位置（第1、2色目と重なる位置）に転写する。

【0004】転写ベルト20上に3色の像が転写された後、図示しない用紙供給手段により用紙35が複合画像転写ステーション32に供給される。同時に、転写ローラ45が図5の上方に移動し、転写ローラ45と絶縁性の材料（例えばウレタンゴム又はシリコンゴム）により形成された転写補助ローラ58とで、転写ベルト20と用紙35とを押圧し、転写ベルト20上に形成された複合画像を用紙35に転写する。このとき、転写ベルト20上に転写され正帯電されているトナーを、用紙35により確実に転写できるように、トナーと用紙35との間に電界が印加される構成となっている。即ち、接地された板電極36、転写ベルト20、転写ローラ45、ブラシ49、電圧ソース47により構成される。

【0005】従来の電子写真プリント装置は、良好に複合画像が用紙35に転写されよう、複合画像転写ステーション32において転写ローラ45と転写補助ローラ58とがニップを形成し、このニップ部において転写ベルト20と転写ローラ45との間に均一な電界がかけられる必要がある。ところが、上述のように転写ローラ45はカーボンがウレタンゴム又はシリコンゴムに分散して形成されているので、カーボンの分散のわずかな不均

一によって、ニップ部にかかる電界が不均一となり、複合画像の転写精度が悪くなるという問題があった。

【0006】この発明は上述のような問題を解決するためになされたもので、ニップ部にかかる電界が実質的に均一になり、複合画像の転写精度が高い電子写真印画用転写装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】この発明に係る電子写真印画用転写装置は、電子写真プロセスによって現像されたトナー像を担持する像担持手段と、アスカーC硬度10～40度のイオン導電材料により形成され、転写ステーションにおいて、上記像担持手段と被印画媒体を挟持して該被印画媒体に上記トナー像を転写する転写ローラと、上記像担持手段を挟持するとき、上記像担持手段に担持されたトナー像を上記被印画媒体に転写するような電界を発生させる電界発生回路とを有するものである。転写ローラは、アスカーC硬度が25度であるのが望ましく、また転写ローラは、ウレタンゴム材に高誘電を示すエチレンオキサイドならびにNaCl、NaBrおよびAlCl₃からなる群れから選んだ一つを8：1の割合で添加した材料であるのが望ましい。

【0008】また、像担持手段は、導電材料により形成され、トナー像を担持するウェブと、絶縁材料により形成され、上記ウェブを介して転写ローラと被印画媒体を挟持する転写補助ローラを有し、電界発生手段は、転写ステーションから下流側に離れた位置に設けられ、上記ウェブに接触する接地手段と、転写ローラに負電圧を印加する電圧ソースとを有するものである。さらにまた、転写プロセス環境下において、転写ステーションと接地手段との間のウェブの電気抵抗値が、転写ローラの抵抗値の10倍以上である。

【0009】

【発明の実施の形態】実施の形態1．図1はこの発明の実施の形態1に係る電子写真印画用転写装置の要部断面図である。図1において、電子写真印画用転写装置100は、ベルト状のウェブ102（像担持手段）、ウェブ102に電気的に接触しながら回転する接地ローラ106（接地手段）、転写補助ローラ120、転写ローラ130、電圧ソース136等を備えている。ウェブ102は、 $10^7\Omega/\square\sim 10^9\Omega/\square$ の表面抵抗を有する導電性材料（例えば、カーボンフィラーが分散されたポリイミド或はポリカーボネイト）により形成されており、図示しないトナー像（複合画像）形成装置により形成されたトナー像104を担持する。転写ステーション112から接地ローラ106までのウェブ102の抵抗値が $10^7\Omega\sim 10^8\Omega$ となる位置に、接地ローラ106を配置する。なお、接地手段として接地ローラ106の場合について説明したが、従来例と同様の接地板であっても良いが、ウェブ102の摩耗対策の点から接地ローラ106を用いることが好ましい。また、接地ローラ106を

ウェブ102の移動方向下流側、即ち、転写ステーション112の下流側に設けたので、転写ステーション112上流側のウェブ102と転写ローラ130との間の電界は非常に弱いので、転写ステーション112に用紙110（被印画媒体）が侵入する前に、用紙110にトナー104が飛散する量が非常に少なく、印画精度が高い転写をすることが可能である。

【0010】転写補助ローラ120は、JIS A 硬度30～60度（好ましくは45度）絶縁ゴムによりその抵抗値が $10^{13}\Omega$ 程度に形成され、その中心が回転軸122に固定され、ウェブ102の移動に従動して矢印Eの方向に回転する。転写ローラ130には、電圧ソース136により負の電圧が印加され、アスカーC硬度10～40度（好ましくは25度）のイオン導電材料により抵抗値が $10^4\Omega\sim 10^6\Omega$ に形成され、その中心が回転軸132に固定され、用紙110（被記録媒体）の矢印A方向の移動に従動して矢印Dの方向に回転する。そして、転写ローラ130は矢印B、C方向に移動可能に構成されている。転写ローラ130が図に実線で示す下方にあるとき、即ち非転写時には、転写ローラ130はブレード134に当接し、転写ローラ130に付着したトナー等を取除く。一方、転写ローラ130が上方（破線位置）にあるとき、即ち転写中のときには、用紙110をウェブ102に対して押圧して、ウェブ102上のトナー像104を用紙110へ転写する。ここで、アスカーC硬度とは、非常に柔らかい材料の硬度の測定に近年用いられており、例えば、高分子計器株式会社製のアスカーゴム硬度計により代表される硬度であり、アスカー硬度25度はほぼJIS A 4～5度程度に相当する。また、イオン導電材料とは、高分子材料に、帯電防止剤、金属塩等のイオン化合物を添加し、導電性を持たせたものであり、イオン化合物が高分子と材料に化学的に分散（結合）されるので、カーボンフィラーを物理的に分散させた電子導電材料に比較して導電度の均一性が格段に優れている材料である。転写ローラ130の硬度は、アスカー硬度で10度よりも小さくなると転写に貢献するニップ部114の長さが不必要に長くなり、かつ押圧力が不均一になってしまい、40度よりも大きくなると転写に必要なニップ部114の長さが得られず画像の欠損が発生することがある。アスカー硬度が25度のときにニップ部114の長さが特に適切な値となり、転写に充分なニップ部114長さを得て用紙110とトナー114との間に望ましい押圧力及び電界をかけることができ、精度の高い転写をすることができる。

【0011】図2は転写中における図1の転写ステーション112の近傍を拡大して示す断面図である。図2において、114は用紙110が転写補助ローラ120と転写ローラ130とにより挟まれる領域であるニップ部であり、転写補助ローラ120と転写ローラ130との間には押圧力が作用しており、この押圧力は、転写補

助ローラ120がウェブ102に対して接触する範囲の両端である点120Aおよび点120Bを結ぶ直線と、転写ローラ130が用紙110に対して接触する範囲の両端である点130Aおよび点130Bを結ぶ直線とが、ほぼ平行となるような押圧力である。104A~104Fはトナー像104を形成するトナーである。また、転写補助ローラ120の硬度が転写ローラ130の硬度よりも高いので、図2に示すようにニップ部114では転写ローラ130の方がより大きく変形する。適度の幅のニップを形成させ、転写を良好にさせるという効果がある。即ち、転写ローラ130及び転写補助ローラ120の双方を硬度の高い形状とすれば、トナー104に圧力がかかりすぎ、トナー104がウェブ102に押しつぶされて固着し、転写不良を起すことがある。

【0012】実施の形態1においては、像担持手段はウェブ102及び転写補助ローラ120により形成され、電界発生回路は接地ローラ106、接地108、ウェブ102、トナー像104、用紙110、転写ローラ130、電圧ソース136、及び接地138により形成される。

【0013】次に動作について説明する。先に説明した図1に示す従来例と同様にしてウェブ102上にトナー像104が担持される。即ち、図示しない制御部により印画指令が発せられると、図示しない露光器及び現像器により図示しない感光ベルトにトナー像が形成される。このトナー像が図示しない転写ステーションにおいて、ウェブ102へ転写され、ウェブ102がトナー像104を担持する。そして、カラー画像の場合には、ウェブ102が3色（イエロー、マゼンタ、シアン）又は4色（イエロー、マゼンタ、シアン、ブラック）の複合画像を担持する。この間、転写ローラ130は図の実線で示す下方に位置している。

【0014】ついで、図示しない制御部により用紙110への転写指令が発せられると、用紙110の所定位置にトナー像104が転写されるように、所定のタイミングで用紙110を転写ステーション112へ供給する。なお、トナー像104のウェブ102上の位置は図示しないセンサーで検出する構成としている（又は、ウェブ102の図示しない駆動手段の駆動タイミングにより検出する構成でも良い）。用紙110がニップ部114を通過するとき、転写補助ローラ120と転写ローラ130との押圧力及び電界Eにより、トナー104B、104C、104Dは用紙110に転写される。つまり、トナー104Aは用紙110に転写されたトナーであり、トナー104E、104Fは用紙110に転写される前のトナーを示している。

【0015】以上のように、転写ローラ130をアスカー硬度25度のイオン導電材料により形成したので、転写ローラ130は十分に柔らかく、かつ、導電率が均一で均質な電導材料（カーボンをフィラー分散させた材料

のような局所的な電導率の偏りがない）であって、転写に充分なニップ部114長さを得て用紙110とトナー114との間に望ましい押圧力及び電界をかけることができ、精度の高い転写をすることができる。さらに、転写補助ローラ122とウェブ102等からなる像担持手段に、アスカー硬度25度のイオン導電材料により形成した転写ローラ130を組合わせて転写をする構成としたので、過加圧による画像欠損及び電導の偏りによる転写濃度ムラのないクリアな画像が得られる。

10 【0016】実施の形態2. 以下この発明の別の実施の形態について説明する。図3はイオン導電材料の電気伝導度 ρ -温度Tの関係を示す図であり、縦軸は電気伝導度 ρ ($\Omega \cdot m$) の対数、横軸は温度T (K) である。図3に示すように、イオン導電材料は、温度によってその電気伝導度に変化することが分る。この特性は、使用する高分子材料及び添加するイオン化合物によって異なるが定性的に図3に示すような特性が得られた。例えば、ウレタンゴム材に高誘電を示すエチレンオキシド及びNaCl（或はNaBr, AlCl₃）を8:1の割合で
20 添加した材料を、外径 ϕ 22、内径 ϕ 12、幅320mmの転写ローラ130の形状としたとき、温度283 (K) では $10^{8.5} (\Omega)$ 、温度300 (K) では $10^{7.0} (\Omega)$ であった。即ち、温度が11度変化すると転写ローラ130の電気抵抗値が1桁変化することが分った。

【0017】ところで、転写ローラ130とウェブ102との間には環境に拘らず一定の電界が作用することが転写精度を高く保つために必要である。以下、電氣的な特性について論じる。図4は図1、図2に示す電界発生回路の電氣的な等価回路である。図4において、R102は転写ステーション112から接地ローラ106までのウェブ102の抵抗値であり、その抵抗値は $10^7 \Omega$ ~ $10^8 \Omega$ である。なお、この抵抗値R102は、転写精度の観点からこの範囲である必要がある。例えば、抵抗値R1が $10^7 \Omega$ 以下では転写電流が大きくなり、局所に電流が集中して転写ムラを起す問題があり、 $10^8 \Omega$ 以上では下述する式1の時定数が大きくなり電荷Qが小さくなり電界Eが小さくなるという問題がある。Cは用紙110とトナー104とにより形成されるコンデンサ、R130は転写ローラ130の抵抗値、電圧ソース136は1000V程度（V136）の直流電圧を印加する。そして、抵抗値R130は上述したように温度によって変化するので、温度変化に対して、転写ローラ130とウェブ102との間に一定の電界を作用させる構成について説明する。

【0018】コンデンサC110の静電容量をC、蓄えられる電荷をQ、ニップ部114の通過時間を t 、回路を流れる電流をIとすれば、電荷Qはつぎの式1で表される

$$Q = C \times V \times \{1 - \exp(-t/R/C)\}$$

但し、

$$V = V_{136} - I \times R$$

$$R = R_{102} + R_{130}$$

8
(式1)

(式2)

(式3)

【0019】上述したように、抵抗値 R_{102} は $10^7 \Omega \sim 10^8 \Omega$ である必要があるため、この条件を満たし、かつ、式1の電荷 Q が温度の変化によってほとんど変動しないようにすればよい。つまり、抵抗値 R_{130} を抵抗値 R_{102} よりも充分に小さくすればよく、好ましくは、転写装置の使用条件下で、常時抵抗値 R_{130} が抵抗値 R_{102} の10分の1以下となるように転写ローラ130を形成する。即ち、抵抗値 R_{102} は温度に対してほとんど変化せず、一方、転写装置を使用することができる最低温度のときの抵抗値 R_{130} は最大となる(図3参照)ので、このときの抵抗値が $10^8 \Omega \sim 10^7 \Omega$ となるように転写ローラ130を形成すればよい。即ち、抵抗値 R_{130} が $10^8 \Omega \sim 10^7 \Omega$ 以下となる転写ローラ130を用いればよい。

【0020】以上のように構成したので、実施の形態1の効果に加えて、転写ローラ130とウェブ102との間には環境に拘らず(温度変化に対して)ほぼ一定の電界が作用し、高精度の転写をすることができる。加えて、転写ローラ130をイオン導電材料により上述の所望抵抗値となるように形成すればよいので、即ち、温度変化に対する補償回路/制御回路が不要であるので、装置をコンパクトかつ電氣的、機械的に故障発生が少ない構造とすることができ、メンテナンスも容易となる。なお、従来のカーボンフィラーを高分子中に分散させて形成した転写ローラは、その抵抗値が温度変化に対してほとんど変化しないので、転写補助ローラの抵抗値 $10^7 \Omega \sim 10^8 \Omega$ とほぼ同様の値としていた。

【0021】上述の説明では、転写装置の使用条件下で、常時抵抗値 R_{130} が抵抗値 R_{102} の10分の1以下となるように転写ローラ130を形成する例について説明したが、温度センサー及び温度補償回路を設け、温度に応じて電圧ソース136の電圧を、転写ローラ130とウェブ102との間にほぼ一定の電界が作用するよう制御する構成としてもよい。この場合には、温度センサー及び温度補償回路が必要となり上述の構成に比較して構成が少し複雑になる。

【0022】上述の実施の形態1及び2では、複合(カラー)画像であるトナー像104をウェブ102上に形成し、これを用紙110に転写するカラー印画装置について説明したが、各色毎に画像をウェブ102上に形成し、これを各色毎に同一の用紙110に転写するカラー印画装置であってもよい。また、印画装置は、単色画像をウェブ102上に形成し、これを用紙110に転写するモノクロ印画装置であってもよい。また、複合画像を図示しない転写ステーションで形成するもの、所謂ダブル転写システムについて説明したが、ウェブ102上に*

*直接露光現像し、複合画像を形成するものであってもよい。また、像担持手段が、ウェブ102、転写補助ローラ120等によって構成されるものについて説明したが、ドラム形式のものであってもよい。

【0023】

10 【発明の効果】この発明は上述のように、電子写真プロセスによって現像されたトナー像を担持する像担持手段と、アスカーC硬度10〜40度のイオン導電材料により形成され、転写ステーションにおいて、上記像担持手段と被印画媒体を挟持して該被印画媒体に上記トナー像を転写する転写ローラと、上記像担持手段を挟持するとき、上記像担持手段に担持されたトナー像を上記被印画媒体に転写するような電界を発生させる電界発生回路とを備えたので、上記転写ステーションにほぼ均一な電界が作用し、精度の高い転写をすることができ、さらに、過加圧による画像欠損及び電導の偏りによる転写濃度ムラのないクリアな画像が得られる。

30 【0024】また、像担持手段は、導電材料により形成され、トナー像を担持するウェブと、絶縁材料により形成され、上記ウェブを介して転写ローラと被印画媒体を挟持する転写補助ローラを有し、電界発生手段は、転写ステーションから下流側に離れた位置に設けられ、上記ウェブに接触する接地手段と、転写ローラに負電圧を印加する電圧ソースとを有するので、転写ステーションの上流側に電界が発生するのを抑制し、上流側でのトナー飛び散りを抑え、画像のにじみを防止する効果を奏する。

【0025】さらにまた、転写プロセス環境下において、転写ステーションと接地手段との間のウェブの電気抵抗値が、転写ローラの抵抗値の10倍以上であるので、簡単な構成で環境変化に拘らず転写ステーションにほぼ均一な電界が作用し、より精度の高い転写をすることができる。

【図面の簡単な説明】

40 【図1】 この発明の実施形態1に係る電子写真印画用転写装置の要部断面図である。

【図2】 転写中における図1の転写ステーション近傍を拡大して示す断面図である。

【図3】 この発明の実施の形態2に係るイオン導電材料の電気伝導度 ρ -温度 T の関係を示す図である。

【図4】 図1および図2に示す電界発生回路の電氣的な等価回路である。

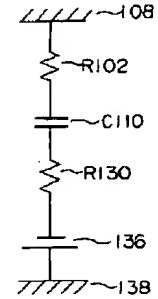
【図5】 従来の電子写真プリンタ装置の概略を示す構成図である。

【符号の説明】

103 ウェブ、 104 トナー像、 106 接地

ローラ、110用紙、 112 転写ステーション、 0 転写ローラ、136 電圧ソース。
114 ニップ部、 120 転写補助ローラ、 13

【例4】



【図5】

